Rätsel: Die Bremer Stadtmusikanten, Teil 2

Das Märchen endet, wie alle Märchen enden: Die Bremer Stadtmusikanten lebten glücklich in der Hütte im Wald, und wenn sie nicht gestorben sind, so leben und musizieren sie dort noch heute. Die Frage, was aus den vertriebenen Räubern wurde, stellen nur wenige. Ein historischer und höchst rätselhafter Exkurs in die Geschichte der Räuberei.

Sie spielen im Märchen nur mit, um besiegt, vertrieben und ausgelacht zu werden: die Räuber. Wer sie sind, wie viele, und wie es ihnen erging, interessiert niemanden. Fast niemanden, denn ich habe das recherchiert. Einer dieser Bremer Räuber war nämlich mein Urururururururururgroßvater. Er fing ein ehrliches Leben an und machte sich als Holzhändler selbstständig, was zu Zeiten der Inquisition ein überaus einträgliches Geschäft war. Das Startkapital für seinen Brennstoffhandel luchste er den anderen Räubern ab, und wie er das machte, davon handelt diese Geschichte.

„Tod und Teufel, was war das nur für ein grässliches Ungeheuer?", sprach der Räuberhauptmann, als er seine Truppe gesammelt hatte und sie um ein Lagerfeuer in sicherer Entfernung von ihrem ehemaligen Häuschen saßen. Die anderen Räuber schwiegen, zu tief saß der Schreck, zu groß war die Angst. Nach und nach beruhigten sich aber alle wieder, und der Hauptmann fuhr fort: „All unsere schönen Schätze sind dahin, wir sind wieder arme Teufel. Was sollen wir jetzt machen?"

Mein Urahn antwortete: „Wir sollten erstmal den Inhalt des Beutels aufteilen, den du in deinem Rucksack versteckst!"

Der Hauptmann schluckte, fügte sich aber in sein Schicksal, und es stellte sich heraus, dass der Beutel Goldstücke enthielt, 101 an der Zahl. Sofort begann ein Streit, denn die Räuber waren zu fünft, und 101 lässt sich nicht gut durch fünf teilen. Nach einer Weile standen sich alle mit gezückten Pistolen gegenüber, da machte mein Vorfahr einen Vorschlag: „Hört mal zu", sagte er. „Wir machen der Reihe nach jeder einen Vorschlag für die Verteilung der Goldstücke. Über jeden Vorschlag stimmen wir sofort ab, und wenn mehr als die Hälfte von uns zustimmen, verteilen wir das Gold und alles ist erledigt. Stimmen weniger von uns zu, also nur die Hälfte oder noch weniger, erschießen wir den Vorschlagenden und der nächste ist an der Reihe, seinen Vorschlag zu unterbreiten."

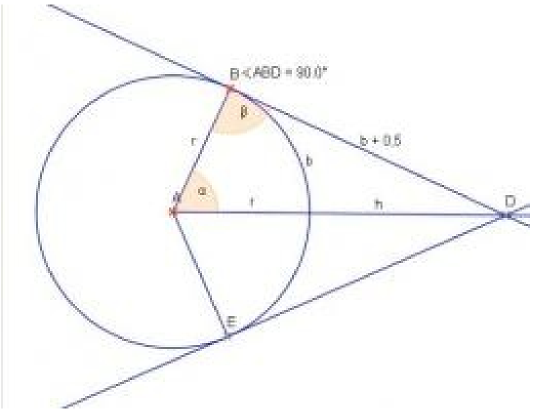
Die Räuber waren begeistert, denn die Idee war zwar nicht besonders fair, aber dafür echt räubermäßig. Alle waren ungeheuer geldgierig, keiner würde je einen Vorschlag machen oder annehmen, bei dem er selbst leer ausginge, und jeder wollte selbstverständlich für sich so viele Goldstücke wie möglich herausholen. Sie beschrifteten also fünf Zettel mit Nummern von eins bis fünf, warfen sie in einen Hut, zogen jeder einen davon heraus und gaben ihre Nummer bekannt. Mein Urahn erwischte den Zettel mit der Nummer eins, sollte also als Erster einen Vorschlag zur Verteilung machen. Er grinste, denn er hatte bei der Verlosung ein bisschen geschummelt, damit er auch wirklich als Erster an die Reihe käme.

Die kniffelige Frage lautet natürlich: Wie schaffte es mein Vorfahr, sich das Startkapital für seinen Holzhandel zu beschaffen und die anderen Räuber über den Löffel zu balbieren? Und wie viele Goldstücke bekam jeder Räuber am Ende?

Lösung des Enterprise-Rätsels

Es gab einiges Feedback zum Enterprise-Rätsel, und die besterklärte Lösung stammt von Horst Wandersleben; Kunststück, der Mann war Lehrer. Horst fand schnell heraus, dass es keine analytische, sondern nur eine numerische Lösung gibt, denn trotz aller Umstellerei bleiben am Ende nur Gleichungen, die einen Winkel und eine seiner Winkelfunktionen gleichzeitig enthalten. Für seine ausführliche und perfekt dargestellte Lösung gewinnt Horst Wandersleben einen von Stefan Meyer-Kahlen gespendeten Shredder 10. Übrigens, auch in Zukunft wird es Überraschungspreise geben, also frisch ans Werk und Lösungen eingesandt!

Nun hat aber Horst Wandersleben das Wort:



Das Raumschiff befindet sich beim Punkt D. Von B nach D und von E nach D ist das um einen Meter verlängerte Seil gespannt, während es im linken Teil der Zeichnung fest an der Erdoberfläche anliegt. Der zusätzliche Meter verteilt sich gleichmäßig auf die obere und untere Hälfte des Seils, aus der ursprünglichen Bogenlänge b wird also (b + 0,5 m). Da das Seil eine Tangente zur Erdkugel bildet, ist β ein rechter Winkel.

Der Lösungsansatz besteht aus drei Gleichungen.

Pythagoras:

(I) $r^2 + (b + 0,5)^2 = (r + h)^2$

Winkelfunktion:

(II) $\sin \alpha = (b + 0,5) / (r + h) \Rightarrow (r + h) = (b + 0,5) / \sin \alpha$

Bogenmaß:

(III) $b = r\,\alpha$

Setzt man nun (II) in (I) ein, erhält man:

$r^2 + (b + 0,5)^2 = (b + 0,5)^2 / \sin^2 \alpha$

und ist als Erstes die Unbekannte h los.

b wird man auch noch los, und zwar durch Einsetzen von (III):

$r^2 + (r\,\alpha + 0,5)^2 = (r\,\alpha + 0,5)^2 / \sin^2 \alpha$

Da diese Gleichung α und sin α enthält, nützt kein weiteres Umformen oder Vereinfachen der Gleichung, weil eine Lösung nur durch ein numerisches Näherungsverfahren zu ermitteln ist.

Mit Hilfe einer Tabellenkalkulation näherte ich mich der Lösung ausreichend genau an:

$\alpha = 0,006176392$, das sind im Winkelmaß 0,353881194°

Daraus folgt:

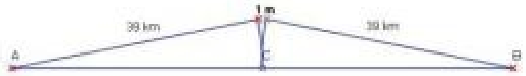
(III) b = 39320 m , also **78,64 km** Abstand zwischen den Berührpunkten des Seils mit dem Erdboden.

(II) **h = 121,43 m**

Das ist also die Höhe über dem Erdboden, in der sich das Raumschiff in die Seilschlaufe einklinken kann. Die Schaulustigen werden gebeten, etwas zurückzutreten, sagen wir mal 200 bis 300 km.

Es fällt einem schwer, diesen großen Wert zu glauben, wenn man bedenkt, dass das Seil nur um einen Meter gegenüber dem Erdumfang verlängert wurde.

Zur Verdeutlichung stelle man sich ein 78 km langes Seil vor, das auf einer Ebene liegt, so dass wir die Erdkrümmung nicht zu berücksichtigen brauchen. Nun wird dieses Seil in der Mitte auseinander geschnitten, und die beiden Schnittenden werden gleichmäßig in die Höhe gehoben. Wegen des enorm großen Radius von 39 km entfernen sich die beiden Enden nur ganz allmählich voneinander. Man sieht sofort ein, dass es lange dauert, bis die beiden Enden einen Abstand von 1 m erreicht haben.



Da braucht man dann sogar nur den Pythagoras zur Berechnung einer Abschätzung:

$h^2 = 39000^2 - 38999{,}5^2 \Rightarrow h = 197{,}48$ m

Der Wert ist naturgemäß zu hoch, verdeutlicht aber recht gut die Größenordnung.

Soweit Horst Wandersleben. Und sage einer, er würde keinen Shredder 10 verdienen für diese Lösung! *(Lars Bremer)*